

Images

[ Cite No. ]

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT  
COOPERATION TREATY (PCT)

(11) WO 97/34761

(13) A1

(21) PCT/EP97/01356

(22) 18 March 1997 (18.03.1997)

(25) German

(26) German

(30) 296 05 073.3

19 March 1996

DE

(19.03.1996)

296 05 079.2

19 March 1996

DE

(19.03.1996)

296 05 074.1

19 March 1996

DE

(19.03.1996)

(43) 25 September 1997 (25.09.1997)

(51)<sup>6</sup> B31F 1/08

## (54) TOOL FOR STAMPING FOLD GROOVES IN FOLDABLE MATERIALS

(71) ESSMANN + SCHAEFER GMBH + CO. KG [DE/DE]; Remscheider Strasse 71, D-42369 Wuppertal (DE).

(72) KÄMMERLING-ESSMANN, Horst, Peter [DE/DE]; Mühlenfeld 9, D-42369

(75) Wuppertal (DE).

(74) ZAPF, Christoph; Postfach 130 113, D-42028 Wuppertal (DE).

(81) AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN

(84) ARIPO patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

## Published

-- With international search report.

(57) The invention concerns a tool (1) for stamping linear fold grooves in foldable materials, such as paperboard, boxboard, fancy cardboard, plastics foils and corrugated board. The tool (1) comprises a flat, strip-shaped base member (2) with a substantially blunt stamping edge (4) disposed on one longitudinal edge, the stamping edge (4) extending in an undulating manner.

BEST AVAILABLE COPY

**PCT**

WELTOrganisation FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>B31F 1/08</b>		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 97/34761</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>25. September 1997 (25.09.97)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/01356</b>		(81) Bestimmungstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>18. März 1997 (18.03.97)</b>		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(30) Prioritätsdaten: 296 05 073.3 19. März 1996 (19.03.96) DE 296 05 079.2 19. März 1996 (19.03.96) DE 296 05 074.1 19. März 1996 (19.03.96) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungstaaten außer US): ESSMANN + SCHAEFER GMBH + CO. KG (DE/DE); Remscheider Strasse 71, D-42369 Wuppertal (DE).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÄMMERLING-ESSMANN, Horst, Peter (DE/DE); Mühlenfeld 9, D-42369 Wuppertal (DE).			
(74) Anwalt; ZAPP, Christoph; Postfach 130 113, D-42028 Wuppertal (DE).			
(54) Titel: <b>TOOL FOR STAMPING FOLD GROOVES IN FOLDABLE MATERIALS</b>			
(54) Bezeichnung: <b>RILLWERKZUG ZUM PRÄGEN VON FALTRILLEN BEI FALTBAREN MATERIALIEN</b>			
(57) Abstract			
<p>The invention concerns a tool (1) for stamping linear fold grooves in foldable materials, such as paperboard, boxboard, fancy cardboard, plastics foils and corrugated board. The tool (1) comprises a flat, strip-shaped base member (2) with a substantially blunt stamping edge (4) disposed on one longitudinal edge, the stamping edge (4) extending in an undulating manner.</p>			

**(37) Zusammenfassung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rillwerkzeug (1) zum Prägen von linienförmigen Fältchen bei falzbaren Materialien, wie Pappe, Kartonagen, Feiskartonagen, Kunststoff-Folien und Wellpappe, bestehend aus einem flachen, streifenförmigen Basiskörper (2) mit einer an einer Längskante angeordneten, im wesentlichen stumpfen Prägekante (4), wobei die Prägekante (4) wellenförmig verläuft.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Ämterien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SV	Schögal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BP	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Tschechien
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	DZ	Uzbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LJ	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Eseland						

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

**Rillwerkzeug zum Prägen von Faltrillen  
bei faltbaren Materialien**

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Rillwerkzeug zum Prägen von linienförmigen Faltrillen bei faltbaren Materialien, wie Pappe, Kartonagen, Feinkartonagen, Kunststofffolien und Wellpappe, bestehend aus einem flachen, streifenförmigen Basiskörper mit (mindestens) einer an einer Längskante angeordneten, im wesentlichen stumpfen Prägekante.

Derartige Rillwerkzeuge, sogenannte "Rill-Linien", werden vor allem in der Verpackungsindustrie, insbesondere der Wellpappen- und Kartonagenindustrie, dazu verwendet, bei zu faltenden Materialien Faltrillen bzw. sogenannte "Rillkanäle" zu prägen, indem die relativ stumpfe Prägekante auf das Material gepreßt wird. Um eine gute Faltbarkeit ohne Beschädigungen des Materials zu erreichen, müssen die Prägekanten in der Regel relativ breit ausgebildet sein, was aber zu einigen Problemen führt. So weist in einer ersten bekannten Ausführung der gesamte Basiskörper die gleiche relativ große Breite bzw. Dicke wie im Bereich der Prägekante auf, wodurch auch die Aufnahmeschlitzte in Halteplatten bzw. Prägezylindern der jeweiligen Prägemaschine entsprechend sehr breit sein müssen, was zu nachteiligen

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 2 -

Materialschwächungen führt. Daher wird bei einer zweiten bekannten Ausführung an einem relativ dünnen Basiskörper an einem Längsrand eine die Prägekante aufweisende Verdickung (Materialanhäufung) angeformt oder angebracht, was aber zu relativ hohen Herstellungskosten führt.

Speziell für (Fein)Kartonagen und auch für Kunststoff-Folien ist es wichtig, daß die Prägekante eine reduzierte Dicke aufweist, d.h. relativ schmal und dünn ausgebildet ist, damit sie sich genügend in das zu faltende Material eindrücken kann. Andererseits darf die Prägekante aber auch nicht zu dünn sein, da ansonsten die Gefahr besteht, daß es zu Beschädigungen des Materials, wie Rißbildungen und dergleichen, kommt. Daher ist bei relativ dünnen und damit harten, unnachgiebigen Faltmaterialien das Prägen zumeist nur im Zusammenwirken mit einem speziellen Matrizenstreifen möglich. Dieser Matrizenstreifen wird auf einer Unterlage befestigt und bildet eine kanalartige Vertiefung, in die das Faltmaterial beim Prägevorgang durch die Prägekante des Rillwerkzeuges hineingedrückt wird. Hierzu ist aber eine sehr genaue Ausrichtung der Matrizenstreifen in Relation zu den Prägekanten erforderlich, was zu einem relativ großen Zeit- und Kostenaufwand führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Rillwerkzeug der genannten Art zu schaffen, welches bei besonders hoher Funktionalität einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Prägekante wellenförmig verläuft. Es ist zu bemerken, daß der Begriff "wellenförmig" im Zusammenhang mit der Erfindung alle denkbaren Wellenformen einschließt, so auch beispiele-

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 3 -

weise Rechteckform, Trapezform, Zackenform, Sinusform usw. Der Wellenverlauf ist über die Länge hinweg insbesondere regelmäßig, kann aber durchaus auch unregelmäßig sein.

Durch die Erfindung kann mit geringem Herstellungs- und Materialaufwand insbesondere auch mit relativ dünnem Material die Wirkung einer vergleichsweise breiteren Prägekante erreicht werden. Konkret gibt es für den erfindungsgemäßen Wellenverlauf unterschiedliche Möglichkeiten, die jeweils für bestimmte Faltmaterialien besonders geeignet sind. So ist in einer ersten, insbesondere für Wallpappe geeigneten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß die Prägekante in Querrichtung zur Ebene des Basiskörpers derart wellenförmig verläuft, daß sich eine zwischen den Amplituden des Wellenverlaufs gemessene, effektive Präge-Breite ergibt, die größer als die Material-Dicke im Wellenbereich - und insbesondere auch größer als die Material-Dicke des Basiskörpers in seinem der Prägekante abgekehrten Randbereich - ist. Durch diese erfindungsgemäße Ausgestaltung ist es somit möglich, mit ursprünglich relativ dünnem Grundmaterial eine effektiv breitere Prägekante zu erzeugen. Dabei ist es besonders vorteilhaft, die Prägekante als integralen (einstückigen) Bestandteil des Basiskörpers zu bilden, indem ein Randstreifenbereich des Basiskörpers entsprechend der Prägekante wellenförmig geformt wird. Dies bedeutet, daß im Randbereich des ursprünglichen ebenen Basiskörpers insbesondere durch Pressen oder dergleichen geeignetes Umformverfahren ein Wellenverlauf erzeugt wird. Durch die Erfindung werden ganz wesentliche Vorteile erreicht. Die geringe Dicke des Basiskörpers im der Prägekante gegenüberliegenden Randbereich führt zu schmalen Aufnahmeschlitten und zu einer daraus resultierenden, nur geringfügigen Materialschwächung im Bereich der Halteteile

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 4 -

der jeweiligen Prägemaschine. Dennoch wird eine relativ große effektive Präge-Breite erreicht, ohne daß hierzu eine randliche Materialanhäufung erforderlich wäre. Durch den erfindungsgemäßen Wellenverlauf tritt zudem der überraschende Effekt auf, daß die Prägewirkung sogar verbessert wird. Dies liegt daran, daß im Vergleich zu einer durchgehend entsprechend breit ausgeführten Prä gekante durch die Erfindung bei gleicher effektiver Prägebreite die Gesamt-Oberfläche der Prä gekante erheblich reduziert wird, woraus - bei gleicher Prä gekraft - eine höhere Flächenpressung (Kraft pro Fläche) oder aber - bei gleicher Flächenpressung - eine geringere erforderliche Prä gekraft resultiert. Das mit dem erfindungsgemäßen Rillwerkzeug geprägte Faltmaterial läßt sich daher sehr leicht mit geringer Knick- bzw. Biegekraft und gegebenenfalls sogar leicht um mehr als 90° umfalten, weil aufgrund der erfindungsgemäßen Wellenform der Prä gekante im Bereich der erzeugten Faltrille stets "Berge und Täler" einander gegenüberliegen und so beim Falten verzahnungsartig ineinander greifen. Zudem tritt der wichtige Herstellungsvorteil auf, daß für verschiedene Rillwerkzeuge, die sich im Bereich der Prä gekante beispielsweise bezüglich der effektiven Präge-Breite und/oder bezüglich der übrigen Maße der Wellung unterscheiden, das gleiche Streifenmaterial als Ausgangsmaterial verwendet werden kann. Dies vereinfacht unter anderem die Lagerhaltung erheblich, da im Grunde nur das Ausgangsmaterial be vorratet zu werden braucht. Die unterschiedlichen Ausführungen des Rillwerkzeuges lassen sich dann bei Bedarf sehr einfach und schnell durch entsprechende Formung der Wellung herstellen.

In einer zweiten, insbesondere für Kartonagen, Feinkartonagen und Kunststoff-Folien geeigneten Ausführungsform

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 5 -

der Erfindung weist die Prätekante eine gegenüber der Materialdicke des Basiskörpers reduzierte Dicke auf. Dabei verläuft dann die Prätekante in Querrichtung zur Ebene des Basiskörpers derart wellenförmig, daß sich eine zwischen den Amplituden des Wellenverlaufs gemessene, effektive Präge-Breite ergibt, die größer als die reduzierte Dicke der Prätekante, aber kleiner/gleich der Materialdicke des Basiskörpers ist. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird erreicht, daß die Prätekante sehr schmal (dünn) ausgebildet sein kann, ohne daß Beschädigungen des zu faltenden Materials zu befürchten wären, denn erfindungsgemäß wird ja die - eigentlich sehr dünne - Prätekante durch den Wellenverlauf wieder auf die effektive Präge-Breite verbreitert. Dadurch tritt der überraschende Effekt auf, daß die Prägewirkung wesentlich verbessert wird. Dies liegt daran, daß im Vergleich zu einer durchgehend entsprechend breit ausgeführten Prätekante durch die Erfindung bei gleicher effektiver Prägebreite die Gesamt-Oberfläche der Prätekante erheblich reduziert wird. Hieraus resultiert - bei gleicher Prätekraft - eine höhere Flächenpressung (Kraft pro Fläche) bzw. - bei gleicher Flächenpressung - eine geringere erforderliche Prätekraft. Das mit dem erfindungsgemäßen Rillwerkzeug geprägte Faltmaterial läßt sich daher sehr leicht mit geringer Knick- bzw. Biegekraft und gegebenenfalls sogar leicht um mehr als 90° umfalten. Hierdurch kann in den meisten Anwendungsfällen sogar auf den oben beschriebenen Einsatz eines Matrizenstreifens gänzlich verzichtet werden.

Schließlich ist in einer dritten Ausführungsvariante vorgesehen, daß die Prätekante derart wellenförmig verläuft, daß die in der Ebene des Basiskörpers und senkrecht zu dessen Längserstreckung gemessene Gesamthöhe in Verlaufsrichtung der Prätekante um ein Wellungs-Höhenmaß differiert. Durch

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 6 -

diese erfindungsgemäße "Höhenwellung" trifft die Prägekante beim Prägevorgang zunächst nur zonal bzw. punktuell auf das zu prägende und später zu faltende Material auf, wodurch vorteilhafterweise eine zonal erhöhte Flächenpressung mit dementsprechend sehr guter Prägewirkung erreicht wird. Dennoch wird das Material sehr schonend, weitgehend ohne Gefahr von Beschädigungen, wie Rißbildungen oder dergleichen, geprägt, da die Breite der Prägekante in einer Größenordnung liegen kann, die eine Schneid- oder Rißwirkung weitgehend ausschließt. Da es sich zudem um eine relativ "schwache", geringfügige Höhenwellung handelt, sind auch die Übergänge von den zuerst auf dem Material auftreffenden "Wellenbergen" zu den dazwischenliegenden "Wellentälern" relativ flach, so daß auch hier im weiteren Verlauf des Prägevorgangs Rißbildungen und dergleichen vermieden werden. Durch diese Ausführungsform wird auch mit relativ geringen Preßkräften eine gute Prägewirkung erreicht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen sowie der folgenden Beschreibung enthalten.

Anhand von in der Zeichnung veranschaulichten, bevorzugten Ausführungsbeispiels soll im folgenden die Erfindung näher erläutert werden. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine nicht maßstäbliche, vergrößerte Seitenansicht eines Ausschnittes eines erfindungsgemäßen Rillwerkzeuges in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Prägekante in Pfeilrichtung II gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt in der Ebene III-III gem. Fig. 1,

- 7 -

Fig. 4 einen Querschnitt in der Ebene IV-IV gemäß Fig. 1,

Fig. 5 a bis h

jeweils einen stark vergrößerten Querschnitt im Bereich der Prätekante in der Schnittebene V-V gemäß Fig. 1 in verschiedenartigen Ausführungen der Querschnittsform der Prätekante,

Fig. 6 eine Seitenansicht analog zu Fig. 1 in einer besonderen Weiterbildung der Erfindung,

Fig. 7 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs in einer nicht maßstäblichen, gegenüber einem Original vergrößerten Draufsicht eines Ausschnittes (Ansicht auf die Prätekante),

Fig. 8 einen Querschnitt in der Ebene II-II in Fig. 7,

Fig. 9a bis 9c

jeweils einen stark vergrößerten Querschnitt im Bereich der Prätekante in der Schnittebene III-III gemäß Fig. 7 in verschiedenartigen Ausführungsvarianten der Querschnittsform der Prätekante,

Fig. 10 eine Seitenansicht eines Ausschnittes des erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs nach Fig. 7 bis 9 in einer besonderen Weiterbildung der Erfindung,

Fig. 11 eine nicht maßstäbliche, vergrößerte Seitenansicht eines Ausschnittes eines erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs in einer dritten Ausführungsvariante,

Fig. 12a bis 12h

jeweils einen stark vergrößerten Querschnitt im an

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 8 -

die Prägekante angrenzenden Randbereich in der Schnittebene II-II gemäß Fig. 11 in verschiedenartigen Ausführungen der Querschnittsform im Bereich der Prägekante,

Fig. 13a eine Draufsicht auf die Prägekante in Pfeilrichtung III gemäß Fig. 11 in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung und

Fig. 13b eine Draufsicht analog zu Fig. 13a, jedoch in einer Ausführungsvariante und in noch weitergehend vergrößerter sowie um 90° gedrehter Darstellung.

Zunächst wird konkret die Ausführung nach Fig. 1 bis 6 beschrieben. Ein erfindungsgemäßes Rillwerkzeug 1 besteht aus einem flachen, streifenförmigen Basiskörper 2, der zumindest an einer Längskante eine stumpfe Prägekante 4 aufweist.

Wie sich nun insbesondere aus Fig. 2 ergibt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Prägekante 4 in Querrichtung zur Ebene des Basiskörpers 2 derart wellenförmig verläuft, daß sich eine zwischen den Amplituden des Wellenverlaufs gemessene, effektive Präge-Breite B ergibt, die größer als die Material-Dicke D im "Wellenbereich" ist. Im dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Prägekante 4 als integraler Bestandteil des Basiskörpers 2 gebildet, indem ein Randstreifenbereich 6 des Basiskörpers 2 (s. Fig. 1 und 3) entsprechend der Prägekante 4 wellenförmig geformt ist. Diese Form kann durch ein geeignetes Umformverfahren, insbesondere einen Preß- oder Schmiedevorgang, erzeugt werden. Bei dieser vorteilhaften Ausführungsform entspricht die Material-Dicke D im Wellenbereich im wesentlichen der Dicke D des Basiskörpers 2.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 9 -

Wie sich aus Fig. 2 und 4 ergibt, beträgt die effektive Prägebreite B vorzugsweise etwa das Zwei- bis Vierfache der Material-Dicke D. Gemäß Fig. 1 weist der wellenförmige Randstreifenbereich 6 eine in der Ebene des Basiskörpers 2 gemessene Höhe H auf, die im Bereich von etwa 1/10 bis 1/4, insbesondere etwa 1/7, der gesamten Streifenhöhe  $H_c$  des Basiskörpers 2 liegt (vgl. auch Fig. 4). Gemäß Fig. 2 weist eine Halbwelle der wellenförmigen Prägekante 4 in Längsrichtung des streifenförmigen Basiskörpers 2 gesehen eine Länge L auf, die vorzugsweise etwa dem Ein- bis Zehnfachen, insbesondere etwa dem Zwei- bis Vierfachen, der Material-Dicke D entspricht.

Eine praktisch realisierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs 1 weist beispielsweise die folgenden Bemessungen auf: Gesamthöhe  $H_c$  etwa 22 mm; Höhe H des Randstreifenbereichs 6 etwa 3 bis 4 mm; Material-Dicke D etwa 1 bis 1,5 mm; effektive Präge-Breite B etwa 2 bis 3 mm; Halbwellen-Länge L etwa 2 bis 3 mm.

Wie sich nun aus den Querschnitts-Darstellungen in Fig. 5a bis 5h ergibt, kann die Prägekante 4 zahlreiche unterschiedliche Formen besitzen, wobei sie aber in allen Ausführungen grundsätzlich im wesentlichen stumpf ist. Dies bedeutet, daß bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs das zu prägende und im weiteren Verlauf zu fallende Material nicht angeritzt oder geschnitten, sondern nur linienförmig eingedrückt wird. Im Falle der Ausführung nach Fig. 5a ist die Prägekante 4 eben (flach) ausgebildet, und zwar mit einer der Material-Dicke D entsprechenden Breite. Es kann allerdings auch eine Verjüngung entsprechend den Ausführungen nach Fig. 5d,e,g,h vorgesehen sein. Die Ausführungen nach Fig. 5b und c besitzen jeweils eine

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 10 -

konvex abgerundete Prätekante 4, die in Fig. 5b etwa im Schnitt halbkreisförmig ist, während in Fig. 5c ein "flacherer" Querschnitt veranschaulicht ist. Bei den Ausführungen nach Fig. 5d, e und h verjüngt sich der Basiskörper 2 ausgehend von seiner Material-Dicke D bis zur konvexen Prätekante 4 hin in einem mehr oder weniger spitzen Winkel  $\alpha$  symmetrisch zur Mittelebene des Basiskörpers 2. In der Ausführung nach Fig. 5g ist demgegenüber eine asymmetrische Verjüngung in einem Winkel  $\beta$  vorgesehen. In der Ausführungsform nach Fig. 5f ist die Prätekante 4 als Doppelkante mit zwei parallel verlaufenden, ebenfalls konvex gekrümmten Teil-Prätekanten 4a, 4b ausgebildet, zwischen denen eine insbesondere konkave Vertiefung 8 gebildet ist. Mit dieser Ausführung des Rillwerkzeugs können Doppelrillen gebildet werden.

Der Basiskörper 2 besteht einschließlich des Bereichs der Prätekante 4 bzw. des Randstreifenbereichs 6 bevorzugt aus gehärtetem und angelassenem Bandstahl, wobei die Härte insbesondere im Bereich von 900 bis 1.500 N/mm<sup>2</sup>, bestimmt nach DIN 1544 und DIN 17222, liegt.

Bei der dargestellten Ausführungsform des Rillwerkzeugs 1 handelt es sich um eine "geradlinige" Ausführung, bei der die Prätekante 4 in einer zur Ebene des Basiskörpers 2 im wesentlichen senkrechten Ebene liegt. Diese Ausführung wird zum Hubprägen im Flachbett-Verfahren verwendet, kann aber auch beim Rotationsprägeverfahren für "axiale", parallel zur Rotationsachse eines Prägezylinders verlaufende Rillen eingesetzt werden. Die Erfindung eignet sich aber auch für Ausführungsformen, wobei die Prätekante 4 in der Ebene und Längsrichtung des Basiskörpers 2 kreisbogenförmig gekrümmmt verläuft. Damit definiert die Prätekante 4 eine zylindrische

- 11 -

drische Fläche, die von der Ebene des Basiskörpers 2 rechtwinklig geschnitten wird. Diese Ausführung wird beim Rotationsprägeverfahren eingesetzt, um Faltrillen zu erzeugen, die in Rotationsrichtung des Prägezylinders verlaufen. Hierzu wird das Rillwerkzeug 1 dann entsprechend in Rotationsrichtung des Prägezylinders montiert, und zwar gegebenenfalls im Kombination mit axialen, geradlinigen Prägekanten der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform. Bei der kreisbogenförmig gekrümmten Ausführung ist der Krümmungsradius an den jeweils verwendeten Prägezylinder angepaßt.

In Fig. 6 ist noch eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung veranschaulicht. Dabei ist zur weiteren Verbesserung der Prägewirkung zusätzlich zu der erfindungsgemäßen "Seitenwellung" auch eine "Höhenwellung" der Prägekante 4 vorgesehen. Dies bedeutet, daß die Gesamthöhe  $H_G$  des Basiskörpers 2 in Verlaufsrichtung der Prägekante 4 um ein Wellungs-Höhenmaß  $h$  differiert. Es handelt sich um eine relativ "schwache" Wellung, da deren Höhenmaß  $h$  nur etwa gleich dem 0,002-fachen bis etwa dem 0,09-fachen bzw. insbesondere dem 0,05-fachen der Gesamthöhe  $H_G$  ist. In der Praxis liegt damit - bei einer Gesamthöhe  $H_G$  von 23,3 mm - das Höhenmaß  $h$  etwa im Bereich von 0,05 mm bis 2 mm, insbesondere etwa von 0,05 mm bis 1 mm. Die Wellung besitzt eine Halbwellenlänge  $L'$ , wobei das Verhältnis  $h:L'$  im Bereich von 1:10 bis 1:20 liegt. Konkret liegt  $L'$  etwa im Bereich von 0,5 bis 20 mm. Weitere Einzelheiten zu dieser "Höhenwellung" sind im folgenden vor allem unter Bezug auf die Fig. 11 bis 13 noch genauer beschrieben.

Es soll nun speziell auf die Ausführung nach Fig. 7 bis 10 eingegangen werden. Dabei besteht ein erfindungsgemäßes Rillwerkzeug 101 aus einem flachen, streifenförmigen Basis-

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 12 -

körper 102, der zumindest an einer Längskante eine im wesentlichen stumpfe Prätekante 104 aufweist, was bedeutet, daß bei der Anwendung des erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs das zu prägende und im weiteren Verlauf zu faltende Material nicht angeritzt oder geschnitten, sondern nur linienförmig eingedrückt wird.

Wie sich insbesondere aus Fig. 8 ergibt, weist hierbei die Prätekante 104 eine gegenüber der Materialdicke D des Basiskörpers 102 reduzierte Dicke d auf (vgl. auch Fig. 9a bis 9c).

Erfindungsgemäß verläuft nun die Prätekante 104 in Querrichtung zur Mittelebene 106 des Basiskörpers 102 gesehen derart wellenförmig, daß sich eine zwischen den Amplituden des Wellenverlaufs gemessene, effektive Präge-Breite B ergibt, die größer als die reduzierte Dicke d der Prätekante 104, dabei aber kleiner/gleich der Materialdicke D des Basiskörpers 102 ist.

Es ist besonders zweckmäßig, die Prätekante 104 als integralen Bestandteil des Basiskörpers 102 zu bilden. Hierzu ist der Basiskörper 102 über einen Randstreifenabschnitt 108 hinweg ausgehend von seiner Materialdicke D in Richtung der Prätekante 104 bis auf die reduzierte Dicke d verjüngt ausgebildet, und zwar vorzugsweise stetig in einem spitzen Winkel  $\alpha$  bzw.  $\beta$ ; vgl. hierzu auch Fig. 9a bis 9c. Dieser verjüngte Randstreifenabschnitt 108 ist in seinem an die Prätekante 104 angrenzenden Randbereich 110 entsprechend der Prätekante 104 wellenförmig geformt. Diese Form kann durch ein geeignetes Umformverfahren, insbesondere einen Preß- oder Schmiedevorgang, erzeugt werden.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 13 -

Der wellenförmige Randbereich 110 weist eine Höhe  $h$  auf, die kleiner als die Höhe  $H$  des sich verjüngenden Randstreifenabschnittes 108 ist. Die Höhe  $H$  des sich verjüngenden Randstreifenabschnittes 108 beträgt vorzugsweise etwa 1/15 bis 1/3 der Gesamthöhe  $H_0$  des Basiskörpers 102 (s. Fig. 102). Die reduzierte Dicke  $d$  der Prägekante 104 beträgt bevorzugt etwa 1/7 bis 3/5 der Materialdicke  $D$  des Basiskörpers 102. Gemäß Fig. 1 weist eine Halbwelle der wellenförmigen Prägekante 104 in Längsrichtung des streifenförmigen Basiskörpers 102 gesehen eine Länge  $L$  auf, die vorzugsweise etwa 1/15 bis 3/2 der Materialdicke  $D$  des Basiskörpers 102 bzw. etwa 1/8 bis das Zehnfache der reduzierten Dicke  $d$  der Prägekante 104 beträgt.

Eine praktisch realisierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs 1 weist beispielsweise die folgenden Bemessungen auf: Gesamthöhe  $H_0$  etwa 23,3 mm; Höhe  $H$  des verjüngten Randstreifenabschnittes 108 etwa 1,5 bis 8 mm; Dicke  $D$  des Basiskörpers 102 etwa 0,71 mm; reduzierte Dicke  $d$  der Prägekante 104 etwa 0,1 bis 0,4 mm; Halbwellen-Länge  $L$  etwa 0,05 bis 1 mm. Aufgrund der angegebenen Maße ist die effektive Präge-Breite  $B$  jedenfalls größer als 0,1 bis 0,4 mm sowie kleiner/gleich 0,71 mm.

Wie sich nun aus den Querschnittsdarstellungen in Fig. 9a bis 9c ergibt, kann die Prägekante 104 unterschiedliche Formen besitzen. Im Falle der Ausführung nach Fig. 9a ist die Prägekante 104 eben (flach) ausgebildet, und zwar mit einer der reduzierten Dicke  $d$  entsprechenden Breite. Die Ausführungen nach Fig. 9b und 9c besitzen jeweils eine konvex abgerundete Prägekante 104, die gemäß Fig. 9b mittig, symmetrisch zur Mittelebene 106 angeordnet ist, während bei der Ausführung nach Fig. 9c ein seitlicher Versatz

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 14 -

112 der Prätekante 104 relativ zur Mittelebene 106 vorgesehen ist. Dies bedeutet, daß es sich bei der Fig. 9b um eine "symmetrische Verjüngung" und im Falle der Fig. 9c um eine "asymmetrische Verjüngung" des Randstreifenabschnittes 108 handelt.

Der Basiskörper 102 besteht einschließlich des Bereichs der Prätekante 104 bzw. des Randstreifenabschnittes 108 bevorzugt aus gehärtetem und angelassenem Bandstahl, wobei die Härte insbesondere im Bereich von 900 bis 1.500 N/mm<sup>2</sup>, bestimmt nach DIN 1544 und DIN 17222, liegt.

Bei der in den Fig. 7 bis 10 dargestellten Ausführungsform des Rillwerkzeugs 101 handelt es sich um eine "geradlinige" Ausführung, bei der die Prätekante 104 in einer zur Ebene des Basiskörpers 102 im wesentlichen senkrechten Ebene liegt. Diese Ausführung wird zum Hubprägen im Flachbett-Verfahren verwendet, kann aber auch beim Rotationsprägeverfahren für "axiale", parallel zur Rotationsachse eines Prägezylinders verlaufende Rillen eingesetzt werden. Die Erfindung eignet sich aber auch für Ausführungsformen, wobei die Prätekante 104 in der Ebene und Längsrichtung des Basiskörpers 102 kreisbogenförmig gekrümmt verläuft. Damit definiert die Prätekante 104 eine zylindrische Fläche, die von der Ebene des Basiskörpers 102 rechtwinklig geschnitten wird. Diese Ausführung wird beim Rotationsprägeverfahren eingesetzt, um Faltrillen zu erzeugen, die in Rotationsrichtung des Prägezylinders verlaufen. Hierzu wird das Rillwerkzeug 101 dann entsprechend in Rotationsrichtung des Prägezylinders montiert, und zwar gegebenenfalls im Kombination mit axialen, geradlinigen Prätekanten der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform. Bei der kreisbo-

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 15 -

genförmig gekrümmten Ausführung ist der Krümmungsradius an den jeweils verwendeten Prägezylinder angepaßt.

In Fig. 10 ist noch eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung veranschaulicht. Dabei ist zur weiteren Verbesserung der Prägewirkung zusätzlich zu der erfindungsgemäßen "Seitenwellung" auch eine "Höhenwellung" der Prägekante 104 vorgesehen. Dies bedeutet, daß die Gesamthöhe  $H_g$  des Basiskörpers 102 in Verlaufsrichtung der Prägekante 104 um ein Wellungs-Höhenmaß  $h'$  differiert. Es handelt sich um eine relativ "schwache" Wellung, da deren Höhenmaß  $h'$  nur etwa gleich dem 0,002-fachen bis etwa dem 0,09-fachen bzw. insbesondere dem 0,05-fachen der Gesamthöhe  $H_g$  ist. In der Praxis liegt damit - bei einer Gesamthöhe  $H_g$  von 23,3 mm - das Höhenmaß  $h'$  etwa im Bereich von 0,05 mm bis 2 mm, insbesondere etwa von 0,05 mm bis 1 mm. Die Wellung besitzt eine Halbwellen-Länge  $L'$ , wobei das Verhältnis  $h': L'$  im Bereich von 1:10 bis 1:20 liegt. Konkret liegt  $L'$  etwa im Bereich von 0,5 bis 20 mm. Weitere Einzelheiten zu dieser "Höhenwellung" sind im folgenden noch genauer beschrieben.

Was nun schließlich die Ausführungsform nach Fig. 11 bis 13b betrifft, so besteht dabei wiederum ein erfindungsgemäßes Rillwerkzeug 201 aus einem flachen, streifenförmigen Basiskörper 202, der zumindest an einer Längskante eine im wesentlichen stumpfe Prägekante 204 aufweist, wobei der Begriff "im wesentlichen stumpf" bedeutet, daß bei der Anwendung des erfindungsgemäßes Rillwerkzeugs 201 das zu prägende und im weiteren Verlauf zu faltende Material nicht angeritzt oder geschnitten, sondern nur im wesentlichen linienförmig eingedrückt wird.

Wie sich nun aus Fig. 11 ergibt, ist dabei erfindungsgemäß

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 16 -

vorgesehen, daß die Prägekante 204 in Richtung der Ebene des Basiskörpers 202 derart wellenförmig verläuft, daß die senkrecht zur Längserstreckung und in der Ebene des Basiskörpers 202 gemessene Gesamthöhe  $H_0$  in Verlaufsrichtung der Prägekante 204 um ein Wellungs-Höhenmaß  $h$  differiert. Es handelt sich somit um eine "Höhenwellung", die erfindungsgemäß "relativ schwach" ausgebildet ist, denn das Höhenmaß  $h$  ist bevorzugt etwa gleich dem 0,002-fachen bis 0,09-fachen, insbesondere bis 0,05-fachen, der Gesamthöhe  $H_0$ . Dabei weist die Wellung eine Halbwellen-Länge  $L$  auf, die derart bemessen ist, daß  $h:L$  etwa im Bereich von 1:10 bis 1:20 liegt.

Eine praktisch realisierte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rillwerkzeugs 201 weist beispielsweise die folgenden Bemessungen auf:

Gesamthöhe  $H_0$  etwa 23,3 mm; Höhenmaß  $h$  der Wellung etwa 0,05 mm bis 2 mm, insbesondere etwa 0,05 mm bis 1 mm; Halbwelen-Länge  $L$  etwa 0,5 mm bis 20 mm.

Im dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Prägekante 204 als integraler (einstückiger) Bestandteil des Basiskörpers 202 gebildet, indem ein Randbereich 206 des Basiskörpers 202 entsprechend der Prägekante 204 wellenförmig geformt ist. Diese Form kann durch ein geeignetes Urform- oder Umformverfahren, beispielsweise einen Preß- oder Schmiedevorgang, erzeugt werden.

Wie sich aus den Querschnitts-Darstellungen in Fig. 12a bis 12h ergibt, kann die Prägekante 204 bzw. der sich daran anschließende Randbereich 206 zahlreiche unterschiedliche Formen besitzen. Im Falle der Ausführung nach Fig. 12a ist

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 17 -

die Prägekante 204 eben (flach) und senkrecht zur Mittel-ebene 208 des Basiskörpers 202 ausgebildet, und zwar mit einer der Material-Dicke D des Basiskörpers 202 entspre-chenden Breite. Es kann hierbei allerdings auch eine Ver-jüngung entsprechend den Ausführungen nach Fig. 12d bis 12g vorgesehen sein. Die Ausführungen nach Fig. 12b und 12c besitzen - ausgehend von der Material-Dicke D - jeweils eine konkav abgerundete Prägekante 204, die in Fig. 12b etwa im Schnitt halbkreisförmig ist, während in Fig. 12c ein "flacherer" konkavexer Querschnitt veranschaulicht ist. Bei den Ausführungen nach Fig. 12d bis 12f verjüngt sich der Basiskörper 202 ausgehend von seiner Material-Dicke D über einen Randstreifenbereich 210 hinweg bis zur Prägekan-te 204 hin in einem mehr oder weniger spitzen Winkel  $\alpha$  symmetrisch zur Mittelebene 208 des Basiskörpers 202 bis auf eine reduzierte Material-Dicke d. Dabei ist in diesen Ausführungen nach Fig. 12d bis 12f die Prägekante 204 mit konkavem Querschnitt dargestellt, sie kann jedoch durchaus auch eben sein, entsprechend der Ausführung nach Fig. 12a. In der Ausführung nach Fig. 12g ist eine asymmetrische Verjüngung des Randstreifenbereichs 210 in einem Winkel  $\delta$  vorgesehen. In der Ausführungsform nach Fig. 12h ist die Prägekante 204 als Doppelkante mit zwei parallel verlaufen-den, ebenfalls bevorzugt konkav gekrümmten Teil-Prägekanten 204a, 204b ausgebildet, zwischen denen eine insbesondere konkav Vertiefung 212 gebildet ist. Mit dieser Ausführung des Rillwerkzeugs können Doppelrillen gebildet werden.

Der Basiskörper 202 besteht einschließlich des Bereichs der Prägekante 204 bzw. des Randbereichs 206 bevorzugt aus gehärtetem und angelassenem Bandstahl, wobei die Härte ins-besondere im Bereich von 900 bis 1.500 N/mm<sup>2</sup>, bestimmt nach DIN 1544 und DIN 17222, liegt.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 18 -

Bei der dargestellten Ausführungsform des Rillwerkzeugs 201 handelt es sich um eine "geradlinige" Ausführung, bei der die Prätekante 204 in einer zur Ebene des Basiskörpers 202 im wesentlichen senkrechten Ebene liegt. Diese Ausführung wird zum Hubprägen im Flachbett-Verfahren verwendet, kann aber auch beim Rotationsprägeverfahren für "axiale", parallel zur Rotationsachse eines Prägezylinders verlaufende Rillen eingesetzt werden. Auch diese Variante der Erfindung eignet sich aber auch für Ausführungsformen, wobei die Prätekante 204 in der Ebene und Längsrichtung des Basiskörpers 202 kreisbogenförmig gekrümmmt verläuft. Damit definiert die Prätekante 204 eine zylindrische Fläche, die von der Ebene des Basiskörpers 202 rechtwinklig geschnitten wird. Diese Ausführung wird beim Rotationsprägeverfahren eingesetzt, um Faltrillen zu erzeugen, die in Rotationsrichtung des Prägezylinders verlaufen. Hierzu wird das Rillwerkzeug 201 dann entsprechend in Rotationsrichtung des Prägezylinders montiert, und zwar gegebenenfalls im Kombination mit axialen, geradlinigen Prätekanten der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform. Bei der kreisbogenförmig gekrümmten Ausführung ist der Krümmungsradius an den jeweils verwendeten Prägezylinder angepaßt.

In einer in den Fig. 13a und 13b jeweils veranschaulichten, vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist - vor allem zur weitergehenden Verbesserung der Prägewirkung - zusätzlich zu der erfindungsgemäßen "Höhenwellung" auch eine "Seitenwellung" der Prätekante 204 vorgesehen. Dies bedeutet, daß die Prätekante 204 in Querrichtung zur Ebene (Mittelebene) 208 des Basiskörpers 202 derart wellenförmig verläuft, daß sich eine zwischen den Amplituden dieses Wellenverlaufs gemessene, effektive Präge-Breite B ergibt, die

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 19 -

größer als die Material-Dicke D bzw. d im Bereich der Prägekante 204 ist.

Im Falle der Ausführung nach Fig. 13a entspricht die Material-Dicke im Bereich der Prägekante 204 im wesentlichen der Material-Dicke D des Basiskörpers 202 (vgl. hierzu die Querschnittsformen der Fig. 12a, b, c und h). Dadurch ergibt sich aufgrund der "Seitenwellung" eine effektive Prägebreite B, die größer als die Material-Dicke D ist. Vorzugsweise beträgt die Prägebreite B etwa das 2- bis 4-fache der Material-Dicke D. Zudem weist die Prägekante 204 in Längsrichtung des Basiskörpers 202 eine Halbwellen-Länge L' auf, die etwa dem 1- bis 10-fachen, insbesondere etwa dem 2- bis 4-fachen der Material-Dicke D entspricht.

Bei der Ausführung nach Fig. 13b weist die Prägekante 4 - entsprechend den Querschnitten nach Fig. 12d, e und f - eine gegenüber der Material-Dicke D des Basiskörpers 202 reduzierte Dicke d auf. Hierbei ist die effektive Prägebreite B vorzugsweise kleiner/gleich der Material-Dicke D des Basiskörpers 202, aber natürlich - bedingt durch die Wellung - jedenfalls größer als die reduzierte Dicke d der Prägekante 204. Bevorzugt beträgt hierbei die reduzierte Dicke d der Prägekante 204 etwa 1/7 bis 3/5 der Material-Dicke D des Basiskörpers 202. Eine Halbwelle der wellenförmigen Prägekante 204 weist in Längsrichtung des Basiskörpers 202 gesehen eine Länge L' auf, die etwa 1/15 bis 3/2 der Material-Dicke D des Basiskörpers 202 bzw. etwa 1/8 bis das Zehnfache der reduzierten Dicke d der Prägekante 204 beträgt.

Mit der beschriebenen "Seitenwellung" wird hauptsächlich erreicht, daß im Vergleich zu einer entsprechend der effek-

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 20 -

tiven Prägebreite B durchgehend breit ausgebildeten Prägekante eine wesentliche Oberflächenreduzierung und damit beim Prägevorgang eine erhöhte Flächenpressung erreicht wird. Dies verbessert die Prägewirkung vorteilhafterweise bei gleichzeitig schonender Bearbeitung, weil durch die effektiv größere Prägebreite B Beschädigungen des zu prägenden Materials vermieden werden.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 21 -

Ansprüche

1. Rillwerkzeug (1;101;201) zum Prägen von linienförmigen Faltrillen bei faltbaren Materialien, wie Pappe, Kartonagen, Feinkartonagen, Kunststoff-Folien und Wellpappe, bestehend aus einem flachen, streifenförmigen Basiskörper (2;102;202) mit einer an einer Längskante angeordneten, im wesentlichen stumpfen Prägekante (4;104;204),  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Prägekante (4;104;204) wellenförmig verläuft.
2. Rillwerkzeug nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Prägekante (4) in Querrichtung zur Ebene des Basiskörpers (2) derart wellenförmig verläuft, daß sich eine zwischen den Amplituden des Wellenverlaufs gemessene, effektive Präge-Breite (B) ergibt, die größer als die Material-Dicke (D) ist.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 22 -

3. Rillwerkzeug nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (4) als integraler Bestandteil des Basiskörpers (2) gebildet ist, indem ein Randstreifenbereich (6) des Basiskörpers (2) entsprechend der Prägekante (4) wellenförmig geformt ist.
4. Rillwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß die effektive Prägebreite (B) etwa das zwei- bis vierfache der Material-Dicke (D) des Basiskörpers (2) beträgt.
5. Rillwerkzeug nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß der wellenförmige Randstreifenbereich (6) eine in der Ebene des Basiskörpers (2) gemessene Höhe (H) aufweist, die etwa 1/10 bis 1/4, insbesondere etwa 1/7, der gesamten Streifenhöhe ( $H_0$ ) des Basiskörpers (2) beträgt.
6. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß eine Halbwelle der wellenförmigen Prägekante (4) in Längsrichtung des Basiskörpers (2) eine Länge (L) aufweist, die etwa dem ein- bis zehnfachen, insbesondere etwa dem zwei- bis vierfachen, der Material-Dicke (D) des Basiskörpers (2) entspricht.
7. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (4) - im zur Ebene des Basiskörpers (2)

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 23 -

senkrechten Querschnitt gesehen - im wesentlichen eben ausgebildet ist.

8. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (4) - im zur Ebene des Basiskörpers (2) senkrechten Querschnitt gesehen - konvex abgerundet und dabei - bezogen auf die Mittelebene des Basiskörpers (2) - mittig oder seitlich versetzt angeordnet ist.
9. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (4) als Mehrfachkante mit mindestens zwei parallel zueinander mit jeweils dazwischen liegender Vertiefung (8) verlaufenden Teil-Prägekanten (4a,4b) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise - im zur Ebene des Basiskörpers (2) senkrechten Querschnitt gesehen - die Teil-Prägekanten (4a,4b) konvex und die Vertiefung (8) gegebenenfalls konkav abgerundet sind.
10. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß sich der Basiskörper (2) ausgehend von seiner Material-Dicke (D) über den Randstreifenbereich (6) hinweg bis zur Prägekante (4) in einem spitzen Winkel ( $\alpha; \beta$ ) verjüngt, und zwar symmetrisch oder asymmetrisch zur Mittelebene des Basiskörpers (2).

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 24 -

11. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Basiskörper (2) einschließlich des Bereichs der Prägekante (4) aus gehärtetem und angelassenem Bandstahl besteht.
12. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (4) in einer zur Ebene des Basiskörpers (2) im wesentlichen senkrechten Ebene verläuft.
13. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 11,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (4) in der Ebene und Längsrichtung des Basiskörpers (2) kreisbogenförmig gekrümmmt verläuft.
14. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (4) - zusätzlich zu ihrer Wellung in Querrichtung - auch in der Ebene des Basiskörpers (2) derart wellenförmig verläuft, daß die in der Ebene des Basiskörpers (2) und senkrecht zu dessen Längsstreckung gemessene Gesamthöhe ( $H_0$ ) in Verlaufsrichtung der Prägekante (4) um ein Wellungs-Höhenmaß ( $h$ ) differiert.
15. Rillwerkzeug nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (104) eine gegenüber der Materialdicke ( $D$ )

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 25 -

des Basiskörpers (102) reduzierte Dicke (d) aufweist, wobei die Prägekante (104) in Querrichtung zur Ebene (106) des Basiskörpers (102) derart wellenförmig verläuft, daß sich zwischen den Amplituden des Wellenverlaufs gemessene, effektive Präge-Breite (B) ergibt, die größer als die reduzierte Dicke (d) der Prägekante (104), aber kleiner/gleich der Materialdicke (D) des Basiskörpers (102) ist.

16. Rillwerkzeug nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (104) als integraler Bestandteil des Basiskörpers (102) gebildet ist, wobei der Basiskörper (102) über einen Randstreifenabschnitt (108) hinweg ausgehend von seiner Materialdicke (D) in Richtung der Prägekante (104) - insbesonders stetig in einem spitzen Winkel ( $\alpha; \beta$ ) - bis auf die reduzierte Dicke (d) verjüngt ausgebildet ist, und wobei der Randstreifenabschnitt (108) im an die Prägekante (104) angrenzenden Randbereich (110) entsprechend der Prägekante (104) wellenförmig geformt ist.
17. Rillwerkzeug nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der wellenförmige Randbereich (110) eine Höhe (h) aufweist, die kleiner als die Höhe (H) des sich verjüngenden Randstreifenabschnittes (108) ist.
18. Rillwerkzeug nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der sich verjüngende Randstreifenabschnitt (108) eine Höhe (H) aufweist, die etwa 1/15 bis 1/3 der Gesamthöhe ( $H_a$ ) des Basiskörpers (102) beträgt.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 26 -

19. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet, daß die reduzierte Dicke (d) der Prägekante (104) etwa 1/7 bis 3/5 der Materialdicke (D) des Basiskörpers (102) beträgt.
20. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 19,  
dadurch gekennzeichnet, daß eine Halbwelle der wellenförmigen Prägekante (104) in Längsrichtung des Basiskörpers (10) eine Länge (L) aufweist, die etwa 1/15 bis 3/2 der Materialdicke (D) des Basiskörpers (10 bzw. etwa 1/8 bis das Zehnfache der reduzierten Dicke (d) der Prägekante (104) beträgt.
21. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 20,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (104) - im zur Ebene (106) des Basiskörpers (102) senkrechten Querschnitt gesehen - im wesentlichen eben ausgebildet ist.
22. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 20,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (104) - im zur Ebene (106) des Basiskörpers (102) senkrechten Querschnitt gesehen - konvex abgerundet ausgebildet ist.
23. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 22,

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 27 -

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Prägekante (104) im Bereich von neutralen, zwischen jeweils zwei Halbwellen liegenden Zonen ihres Wellenverlaufes - bezogen auf die Mittelebene (106) des Basiskörpers (102) - mittig oder seitlich versetzt angeordnet ist.

24. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 23,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Basiskörper (102) einschließlich des Bereichs der Prägekante (104) aus gehärtetem und angelassenem Bandstahl besteht.

25. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 24,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Prägekante (104) in einer zur Ebene des Basiskörpers (102) im wesentlichen senkrechten Ebene verläuft.

26. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 24,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Prägekante (104) in der Ebene und Längsrichtung des Basiskörpers (102) kreisbogenförmig gekrümmt verläuft.

27. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 26,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Prägekante (104) - zusätzlich zu ihrer Wellung in Querrichtung - auch in der Ebene des Basiskörpers (102) derart wellenförmig verläuft, daß die in der Ebene des Basiskörpers (102) und senkrecht zu dessen

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 28 -

Längserstreckung gemessene Gesamthöhe ( $H_0$ ) in Verlaufsrichtung der Prägekante (104) um ein Wellungs-Höhenmaß ( $h'$ ) differiert.

28. Rillwerkzeug (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) derart wellenförmig verläuft, daß die in der Ebene des Basiskörpers (202) und senkrecht zu dessen Längserstreckung gemessene Gesamthöhe ( $H_0$ ) in Verlaufsrichtung der Prägekante (204) um ein Wellungs-Höhenmaß ( $h$ ) differiert.
29. Rillwerkzeug nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Höhenmaß ( $h$ ) etwa gleich dem 0,002-fachen bis 0,09-fachen, insbesondere bis 0,05-fachen, der Gesamthöhe ( $H_0$ ) ist.
30. Rillwerkzeug nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellung eine Halbwellen-Länge ( $L$ ) aufweist, die derart bemessen ist, daß das Verhältnis des Höhenmaßes ( $h$ ) zur Halbwellen-Länge ( $L$ ) etwa im Bereich von 1:10 bis 1:20 liegt.
31. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) als integraler Bestandteil des Basiskörpers (202) gebildet ist, indem ein Randbereich (206) des Basiskörpers (202) entsprechend der Prägekante (204) wellenförmig geformt ist.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 29 -

32. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 31,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) - im zur Ebene des Basiskörpers (202) senkrechten Querschnitt gesehen - im wesentlichen eben ausgebildet ist.
33. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 31,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) - im zur Ebene des Basiskörpers (202) senkrechten Querschnitt gesehen - konvex abgerundet und dabei - bezogen auf die Mittelebene (208) Basiskörpers (202) - mittig oder seitlich versetzt angeordnet ist.
34. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 31,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) als Mehrfachkante mit mindestens zwei parallel zueinander mit jeweils dazwischen liegender Vertiefung (2128) verlaufenden Teil-Prägekanten (204a, 204b) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise - im zur Ebene des Basiskörpers (202) senkrechten Querschnitt gesehen - die Teil-Prägekanten konvex und die Vertiefung (212) gegebenenfalls konkav abgerundet sind.
35. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 34,  
dadurch gekennzeichnet, daß sich der Basiskörper (202) ausgehend von seiner Material-Dicke (D) über den Randstreifenbereich (206) hinweg bis zur Prägekante (204) in einem spitzen Winkel ( $\alpha$ ;  $\beta$ )

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 30 -

verjüngt, und zwar symmetrisch oder asymmetrisch zur Mittelebene (208) des Basiskörpers (202).

36. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 35,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Basiskörper (202) einschließlich des Bereichs der Prägekante (204) aus gehärtetem und angelassenem Bandstahl besteht.
37. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 36,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) in einer zur Ebene des Basiskörpers (202) im wesentlichen senkrechten Ebene verläuft.
38. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 36,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) in der Ebene und Längsrichtung des Basiskörpers (202) kreisbogenförmig gekrümmmt verläuft.
39. Rillwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 28 bis 38,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) - zusätzlich zu ihrer Wellung in Höhenrichtung - auch in Querrichtung zur Ebene des Basiskörpers (202) wellenförmig verläuft, und zwar derart, daß sich eine zwischen den Amplituden dieses Wellenverlaufes gemessene, effektive Präge-Breite (B) ergibt, die größer als die Material-Dicke (D; d) im Bereich der Prägekante (204) ist.

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

- 31 -

40. Rillwerkzeug nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die effektive Präge-Breite (B) größer als die Material-Dicke (D) des Basiskörpers (202) ist.
41. Rillwerkzeug nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Prägekante (204) eine gegenüber der Material-Dicke (D) des Basiskörpers (204) reduzierte Material-Dicke (d) aufweist, wobei die effektive Präge-Breite (B) vorzugsweise kleiner/gleich der Material-Dicke (D) des Basiskörpers ist.

**ERSATZBLATT (REGEL 28)**

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

1/6

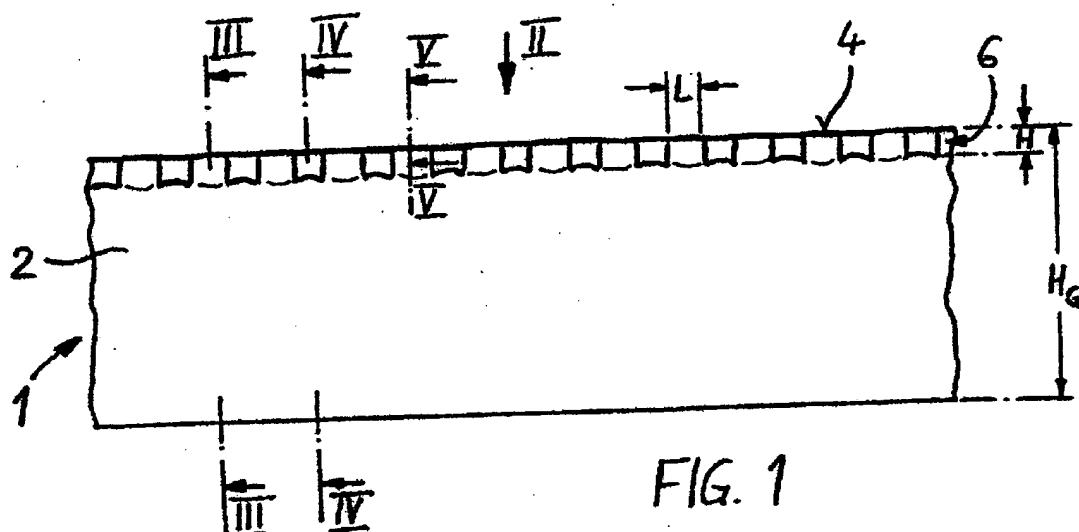


FIG. 1

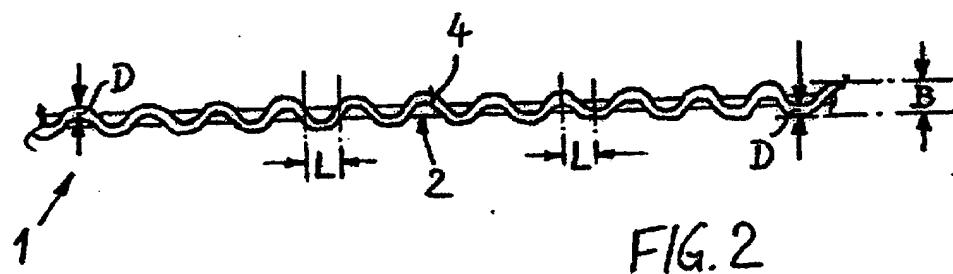


FIG. 2

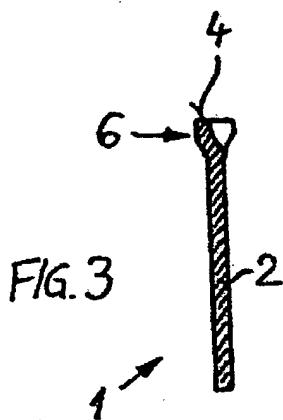


FIG. 3

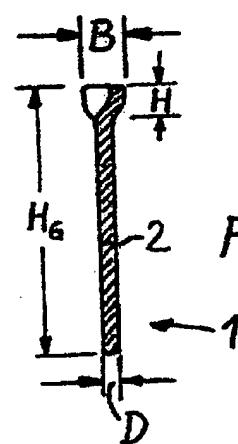


FIG. 4

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

2/6

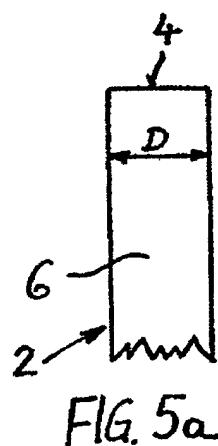
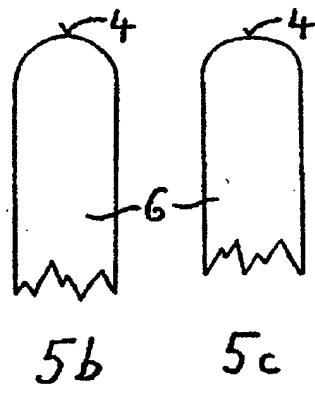
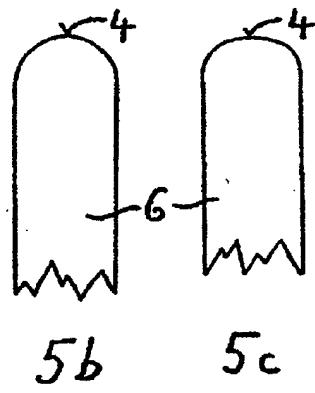


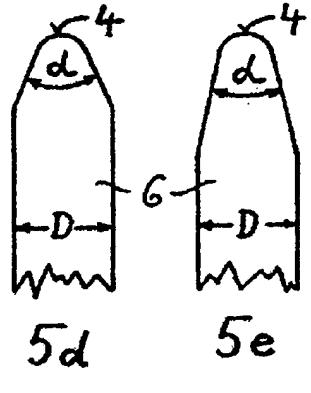
FIG. 5a



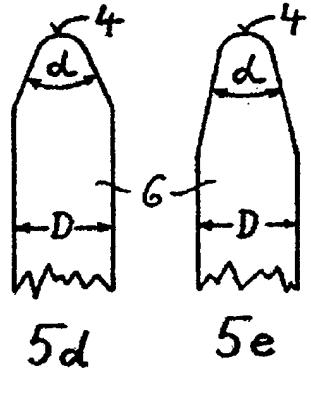
5b



5c



5d



5e

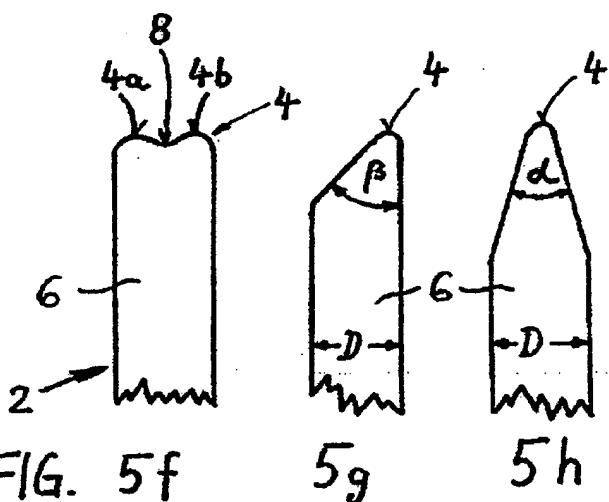
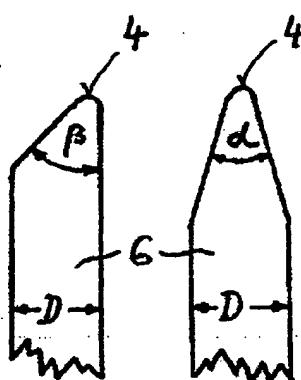
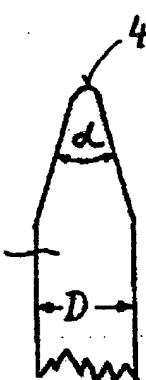


FIG. 5f



5g



5h

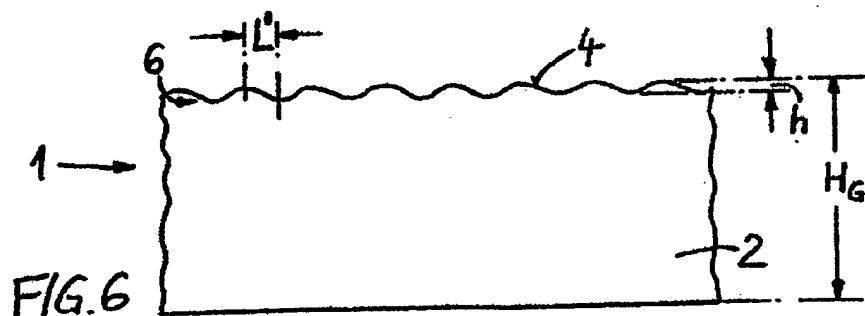


FIG. 6

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

3/6

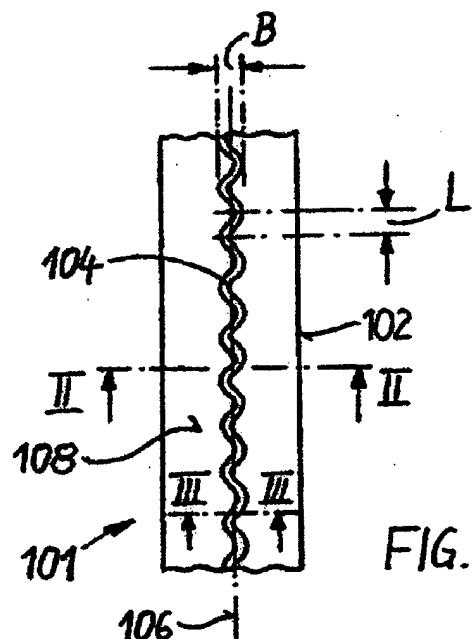


FIG. 7

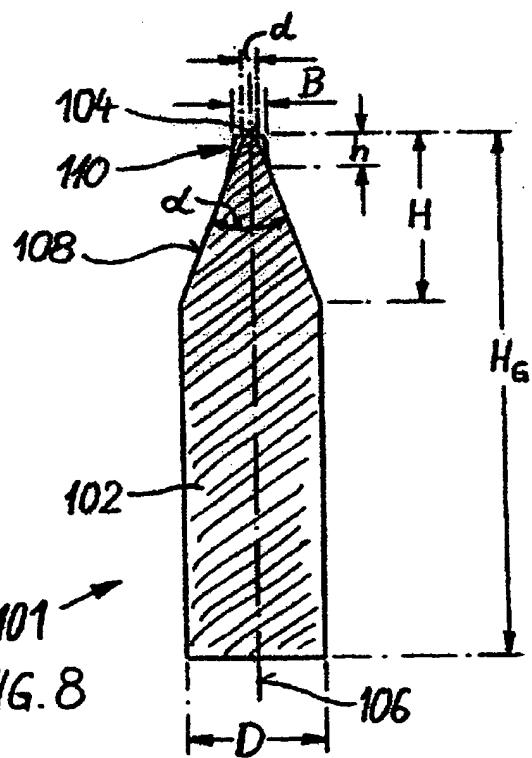
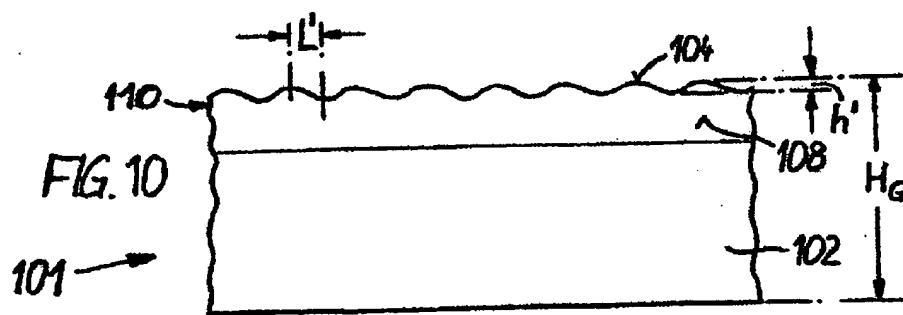
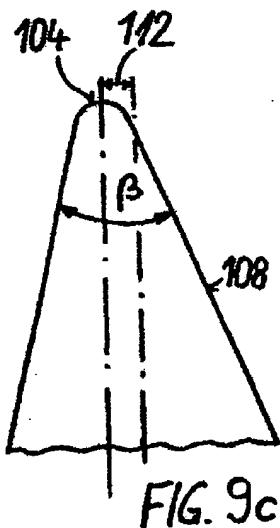
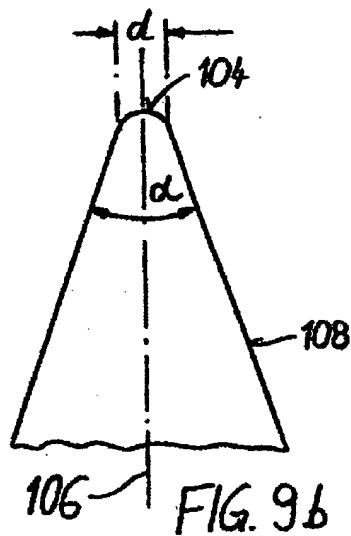
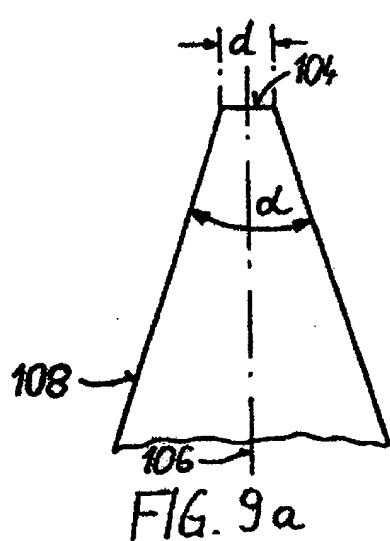


FIG. 8

WO 97/34761

PCT/EP97/01356

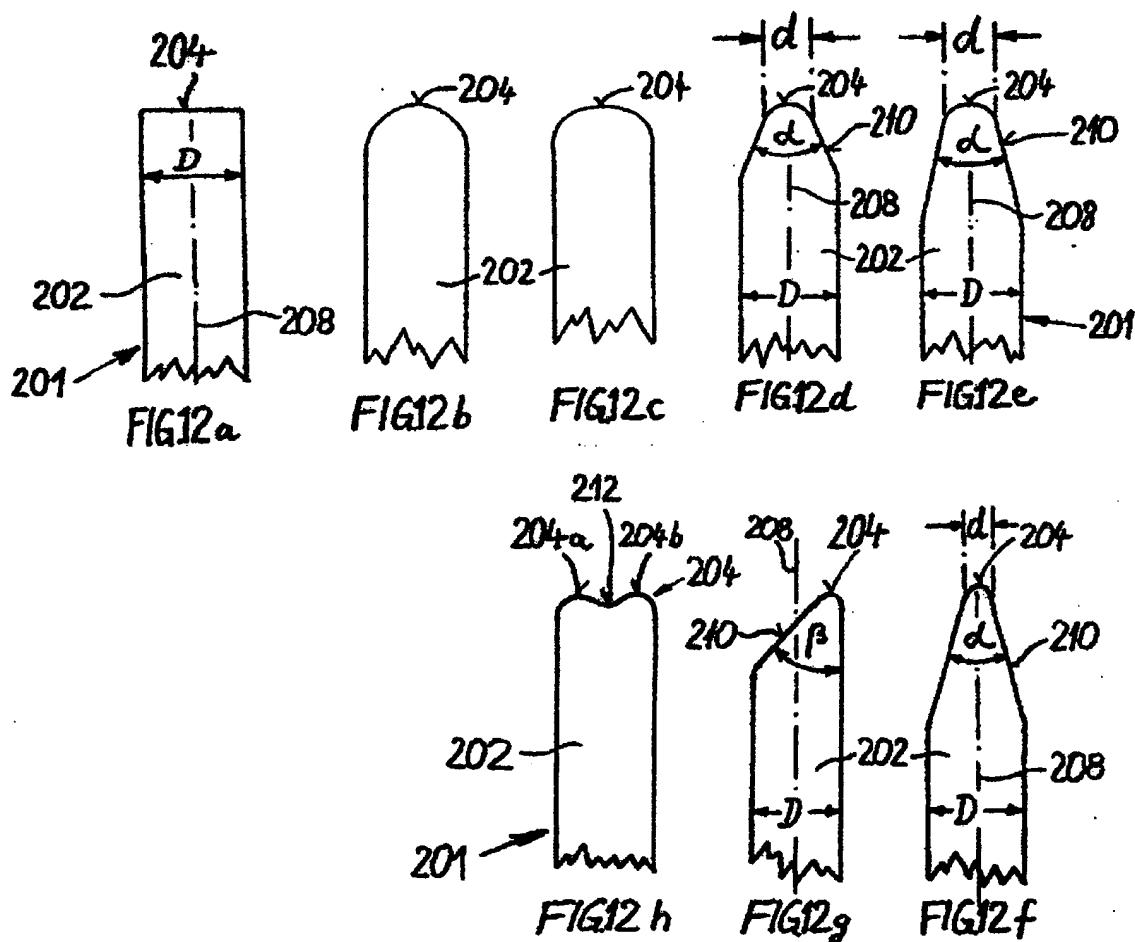
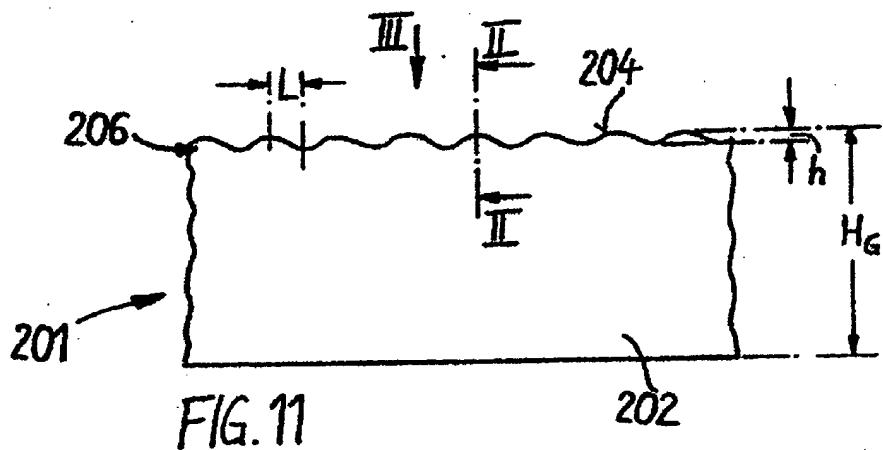
4/6



WO 97/34761

PCT/EP97/01356

5/6



WO 97/34761

PCT/EP97/01356

6/6

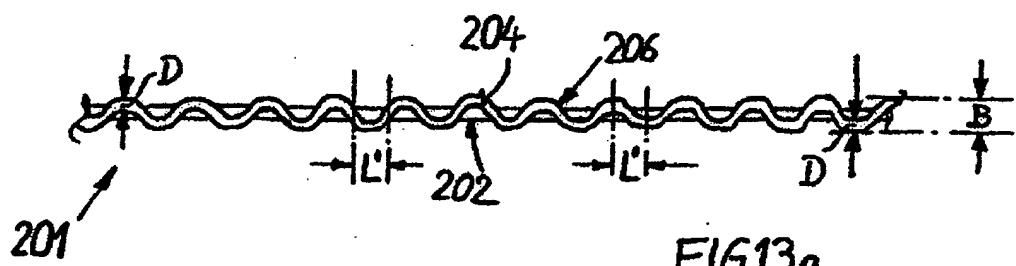


FIG.13a

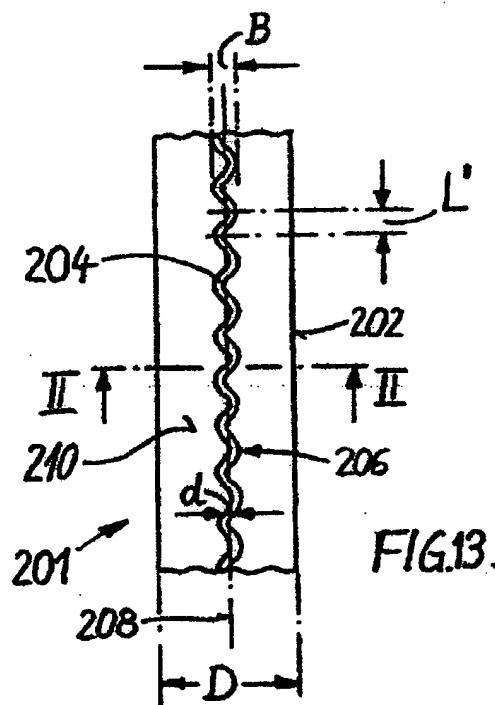


FIG.13b

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 97/01356A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 B31F1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 B31F B31B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 221 249 A (SIMPSON JACK R) 22 June 1993 see column 2, line 33 - line 56 see column 4, line 23 - column 5, line 55; figures 5-12 ---	1-4, 6-8, 11, 13
A	US 3 443 489 A (WATKINS HARRY J) 13 May 1969 see claims; figures ---	1
A	GB 1 128 153 A (UNION CARBIDE CORPORATION) 25 September 1968 see figures ---	10
A	FR 2 010 486 A (UNILEVER) 20 February 1970 see figure 2 ---	9 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*'B' earlier document but published on or after the international filing date
- \*'C' document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- \*'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

- \*'Z' document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

25 June 1997

21.07.97

Name and mailing address of the ISA

Authorized officer

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2230 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-3040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Lanaspeze, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No  
PCT/EP 97/01356

## C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1 389 283 A (PAPER BOARD PRINTING RES ASS) 3 April 1975 see figures ---	15
A	EP 0 563 781 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 6 October 1993 see column 13, line 6 - column 14, line 1; figures 20-23 -----	28

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

National Application No  
PCT/EP 97/01356

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5221249 A	22-06-93	NONE	
US 3443489 A	13-05-69	NONE	
GB 1128153 A		NONE	
FR 2010486 A	20-02-70	NONE	
GB 1389283 A	03-04-75	NONE	
EP 0563781 A	06-10-93	JP 5262345 A JP 6108015 A JP 6108016 A JP 6100017 A DE 69304235 D DE 69304235 T ES 2093873 T US 5302435 A	12-10-93 12-04-94 12-04-94 12-04-94 02-10-96 13-02-97 01-01-97 12-04-94

Form PCT/ISA/201 (patent family annex) (July 1992)

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen  
PCT/EP 97/01356A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 B31F1/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 B31F B31B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGEBEHNE UNTERLAGEN

Kategorie	Berechnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 221 249 A (SIMPSON JACK R) 22.Juni 1993 siehe Spalte 2, Zeile 33 - Zeile 56 siehe Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 55; Abbildungen 5-12 ---	1-4,6-8, 11,13
A	US 3 443 489 A (WATKINS HARRY J) 13.Mai 1969 siehe Ansprüche; Abbildungen ---	1
A	GB 1 128 153 A (UNION CARBIDE CORPORATION) 25.September 1968 siehe Abbildungen ---	10
A	FR 2 010 486 A (UNILEVER) 20.Februar 1970 siehe Abbildung 2 ---	9
		-/-

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgetauscht)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Beratung, eine Anstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem bezeugten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kohädiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1	Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  25.Juni 1997	Abschlußdatum des internationalen Recherchenberichts  21.07.97
	Name und Postanschrift der internationale Recherchebehörde  Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Te. 31 631 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Lanaspeze, J

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 97/01356

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEBEHNE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 1 389 283 A (PAPER BOARD PRINTING RES ASS) 3.April 1975 siehe Abbildungen -----	15
A	EP 0 563 781 A (MITSUBISHI PLASTICS IND) 6.Oktober 1993 siehe Spalte 13, Zeile 6 - Spalte 14, Zeile 1; Abbildungen 20-23 -----	28

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

nationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/01356

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5221249 A	22-06-93	KEINE	
US 3443489 A	13-05-69	KEINE	
GB 1128153 A		KEINE	
FR 2810486 A	28-02-70	KEINE	
GB 1389283 A	03-04-75	KEINE	
EP 0563781 A	06-10-93	JP 5262345 A JP 6100015 A JP 6100016 A JP 6100017 A DE 69304235 D DE 69304235 T ES 2093873 T US 5302435 A	12-10-93 12-04-94 12-04-94 12-04-94 02-10-96 13-02-97 01-01-97 12-04-94

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**